

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-093223

(43)Date of publication of application : 04.04.1990

(51)Int.Cl.

F24F 1/02
F24F 6/00

(21)Application number : 63-243859

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1988

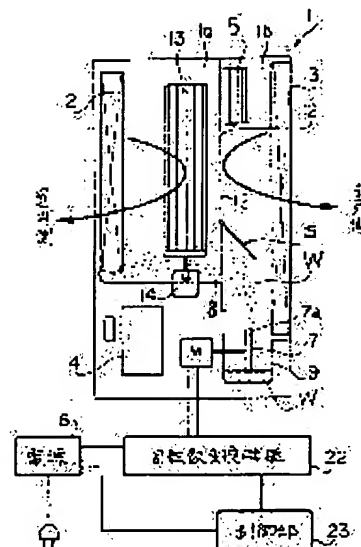
(72)Inventor : ISSHIKI MASAO

(54) HEAT PUMP TYPE AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PURPOSE: To dispose drain by a method wherein drain is stored and sprinkled over an outdoor heat exchanger to evaporate it during cooling operation, and drain atomized by a rotating disk is led into an indoor unit to help humidifying during heating operation.

CONSTITUTION: During heating operation, drain drips down along an outdoor heat exchanger and gathers into a reservoir 9. The drain W is atomized by a rotating disk 7a, a damper 15 provided on a partition wall 12 is opened to introduce the atomized drain into an indoor unit 1a, and it is blown out by an indoor fan 12. During cooling operation, drain is led from the bottom plate of the indoor unit 1a to the reservoir 9 through a drain pipe 8, and splashed by the rotation disk 7a rotating at a half rotational speed to sprinkle it over the outdoor heat exchanger 3, so that drain is evaporated and disposed by heat into the atmosphere.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-93223

⑬ Int. Cl.⁵

F 24 F 1/02
6/00

識別記号

3 7 1 G
3 3 1

庁内整理番号

6803-3L
8816-3L

⑭ 公開 平成2年(1990)4月4日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全11頁)

⑮ 発明の名称 ヒートポンプ式空気調和機

⑯ 特 願 昭63-243859

⑰ 出 願 昭63(1988)9月30日

⑱ 発 明 者 一 色 正 男 静岡県富士市蓼原336 株式会社東芝富士工場内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ヒートポンプ式空気調和機

2. 特許請求の範囲

1. 室内ユニットと室外ユニットとを仕切壁で区画形成して単一ケーシング内に収納したヒートポンプ式空気調和機において、上記室外ユニット内に形成され室外熱交換器等から流下するドレン水を捕集して貯留するためのドレン水溜部と、上記仕切壁に形成され、上記室内ユニット内に流下するドレン水を上記ドレン水溜部に導くためのドレン水通路と、上記ドレン水溜部内に設けられ、冷房運転時にドレン水を室外熱交換器へ飛散させ、暖房運転時にドレン水を微粒化乃至霧化させるためのドレン水噴上手段と、暖房運転時に上記仕切壁の一部を開放して上記室外ユニットから微粒化したドレン水を室内ユニットに導くための開閉手段とを備えたことを特徴とするヒートポンプ式空気調和機。

2. 上記ドレン水噴上手段が電動モータに回

転駆動されるように構成されると共に、該電動モータが暖房運転時にはドレン水を微粒化するため高速回転させ、冷房運転時にはドレン水の粒徑を大きく飛散させるため低速回転させるべく制御するための回転数切換手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のヒートポンプ式空気調和機。

3. 上記ドレン水溜部へ暖房運転時にドレン水を補給するための水タンクと、ドレン水が微粒化に要する所定水位であるか否かを検出して所定水位以下になったとき上記水タンクからドレン水溜部へ水を補給させるための水位制御手段とを備えたことを特徴とする請求項1及び請求項2記載のヒートポンプ式空気調和機。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明はヒートポンプ式空気調和機に係り、特にドレン水を暖房運転時に加湿に利用すると共に冷房運転時に室外熱交換器に飛散させることのできるヒートポンプ式空気調和機に関するもので

ある。

(従来の技術)

一般に、ヒートポンプ式空気調和機は知られているが、室内ユニットと室外ユニットとが単一のケーシング内に収納されたものとしては第21図に示すヒートポンプ式空気調和機がある。この図において、ヒートポンプ式空気調和機は室内ユニットa₁と室外ユニットa₂とを仕切壁dで区画形成して単一ケーシングa内に収納されている。室内ユニットa₁の室内側には、冷凍サイクルを構成する室内熱交換器b(冷房時エバポレータ)が設けられており、他方、室外ユニットa₂の室外側には室外熱交換器c(冷房時コンデンサ)が形成されている。室外ユニットa₂の下部には、振動防止部材d₁に支持されたコンプレッサdが設けられている。モータeは後述する第22図及び第23図の電源fによりドレン水掻上手段としての回転ディスクgを回転駆動させる直流又は交流モータである。室外ユニットa₂内下部にはドレン水を捕集するドレン水溜部iが設けられ、この

ドレン水溜部iにはドレン水掻上手段としての、回転ディスクgの一部が水没するようになっていて、冷房時にドレン水hがドレン水溜部iに溜まるが、回転ディスクgの回転によってドレン水hが室外熱交換器cに飛散するようになっている。mは室内熱交換器b用の送風機で、仕切壁dによって仕切られた室内ユニットa₁上部に配置され、送風機m用のモータnの回転により熱交換後の室内空気を室内に送風されるように構成されている。

また、室内熱交換器bの下部にはこれより流下するためのドレン水を捕集するためのドレン皿i₁が設けられており、このドレン皿i₁には上記した室外ユニットa₂内に設けられたドレン水溜部iにドレン水を移送するためのドレンホースjが接続されている。

従って、従来のこの種の空気調和機にあっては冷房運転時室内ユニットa₁の室内熱交換器bから流下するドレン水はドレン皿i₁に捕集された後、ドレンホースjを介して室外ユニットa₂内に設けられたドレン水溜部iに捕集乃至貯留さ

れることになる。

このようにドレン水溜部iに捕集されたドレン水hはドレン水掻上手段gにより室外熱交換器に飛散されて蒸発すると同時に熱交換するように構成されている。

また、第22図及び第23図は上記装置の電源回路図である。第22図において、fはAC電源で、このAC電源には制御スイッチv₂を介してドレン水掻上手段としての回転ディスクgを駆動するためのACモータw₁が接続されている。また、この電源回路には制御用電源回路t₁が接続されている。第23図はAC電源fが制御部用電源t₂が接続され、この制御部用電源t₂の整流回路SRで交流から直流に変換されるようになっている。v₂は制御スイッチで、このスイッチv₂を経て制御部用電源t₂とDCモータw₂が閉ループを形成するようになっている。なお、gはDCモータw₂によって回転する回転ディスクである。

(発明が解決しようとする課題)

従来の空気調和機にあっては前述した通り冷

房運転時にドレン水を室外ユニットa₂内に設けられたドレン水溜部iに捕集乃至貯留して掻上手段としての回転ディスクgで室外熱交換器に飛散させて蒸発処理していたが、暖房運転時に室外熱交換器としてのコンデンサcから流下するドレン水は上記ドレン水溜部iに捕集されるか、これを有効に利用することなく外部へ排水していた。

また、暖房運転時には室内を加湿するために特別な加湿器を設ける必要があった。

そこで、本発明はヒートポンプ式空気調和機における問題点を有効に解決するために創案されたものである。本発明の目的は、暖房運転時に室外熱交換器等に付着して流下するドレン水を捕集して、このドレン水を微粒化乃至霧化して室外ユニットa₂から室内ユニットa₁内に導びき、室内空気の加湿に寄与させることを可能にしたヒートポンプ式空気調和機を提供するものである。また、本発明の目的は暖房運転時にドレン水が不足した場合にこれを検出して別段の水タンクから自動的にドレン水溜部に補給して常時加湿運転がで

きるヒートポンプ式空気調和機を提供するものである。

〔発明の構成〕

(課題を解決するための手段)

上記課題を解決するための手段として、本発明は室内ユニットと室外ユニットとを仕切壁で区画形成して単一ケーシング内に収納したヒートポンプ式空気調和機において、上記室外ユニット内に形成され室外熱交換器等から流下するドレン水を捕集して貯留するためのドレン水溜部と、上記仕切壁に形成され、上記室内ユニット内に流下するドレン水を上記ドレン水溜部に導くためのドレン水通路と、上記ドレン水溜部内に設けられ、冷房運転時にドレン水を室外熱交換器へ飛散させ、暖房運転時にドレン水を微粒化乃至霧化させるためのドレン水掻上手段と、暖房運転時に上記仕切壁の一部を開放して上記室外ユニットから微粒化したドレン水を室内ユニットに導くための開閉手段とを備えたものである。

また、本発明は、上記ドレン水掻上手段が電

動モータに回転駆動されるように構成されると共に、その電動モータが暖房運転時にはドレン水を微粒化乃至霧化するため高速回転させ、冷房運転時にはドレン水の粒径を大きく飛散させるため低速回転させるべく制御するための回転数切換手段を備えて構成する。更に本発明は上記ドレン水溜部へ暖房運転時にドレン水を補給するための水タンクと、ドレン水が微粒化に要する所定水位であるかを検出して所定水位以下になったとき上記水タンクからドレン水溜部へ水を補給させるための水位制御手段とを備えて構成したものである。

(作用)

本発明は以上の如く構成されているために、冷房運転時には室内熱交換器等から流下して室内ユニット内に捕集されるドレン水を室外ユニット内に設けられたドレン水溜部に導いて捕集した後、ドレン水掻上手段により室外熱交換器に飛散させて蒸発させると共に暖房運転時には室外熱交換器から流下するドレン水を上記ドレン水溜部に捕集して上記ドレン水掻上手段により微粒化乃至霧化さ

せると同時に仕切壁の一部を開放してこの霧化したドレン水を室内ユニット内に導き加湿に寄与させるものである。

また、本発明にあっては、上記ドレン水掻上手段が電動モータに回転駆動させると共にこの電動モータを高速回転制御して暖房運転時にドレン水を微粒化乃至霧化させ、冷房運転時に上記電動モータを低速回転制御してドレン水を比較的大きな粒径として室外熱交換器へ飛散させる。

更に、本発明は暖房運転時にドレン水溜部の水位を検出して水タンクから水を補給して常時加湿運転を可能にするものである。

(実施例)

次に本発明の第1の実施例について第1図及び第2図を参照して説明する。第1図は本発明の実施例の概略断面図、第2図は本発明の一実施例を示す概略横断面図である。

これらの図において、ヒートポンプ式空気調和機は室内ユニット1aと室外ユニット1bとを仕切壁12としての仕切板で区画形成して単一ケ

ーシング1内に収納するものである。室外ユニット1bには室外熱交換器3(冷房運転時コンデンサ)、この室外熱交換器3に風を送るための室外送風機5が設けられると共にその底部には室外熱交換器3等から流下するドレン水を捕集して貯留するためのドレン水溜部9等が設けられている。また、室内ユニット1aには、冷媒サイクルを構成する室内熱交換器2(冷房時エバポレータ)、この室内熱交換器2に室内空気を循環させるために吹き出す室内送風機13が設けられている。上記仕切壁12には冷房運転時室内ユニット1a内のエバポレータとして室内熱交換器2等から流下するドレン水を上記ドレン水溜部9内に導くためのドレン水通路8が設けられている。さらに本実施例では、このドレン水溜部9内には、冷房運転時にドレン水Wをコンデンサとしての室外熱交換器3へ飛散させ、暖房運転時にドレン水Wを微粒化乃至霧化させるためのドレン水掻上手段7が設けられている。このドレン水掻上手段7は図示例にあっては電動モータMで回転駆動される回転デ

ディスク7aによって構成されている。また仕切壁12には暖房運転時にその一部を開放して上記室外ユニット1bから微粒化したドレン水Wを室内ユニット1aに導く開閉手段たる開閉扉15が備えられている。前記回転ディスク7aを回転駆動するのが室外ユニット1bの下部に設けられているモータMで、このモータMとしては第7図及び第8図に示す回転数変換機構(手段)の直流モータあるいは交流モータである。また第1図に示すようにモータMにはモータMが暖房運転時にドレン水Wの粒径を大きく飛散させるために低速回転に制御するための回転数切換手段たる回転数変換機構22が設けられ、制御部23からの指令によって回転数を適宜変換できるようになっている。

本実施例の装置では、暖房時は室外ユニット1bに設けた室外熱交換器3からドレン水が落ちて来て、室外ユニット1bの下部に設けたドレン水溜部に溜り、ドレン水溜りWができるようになっている。そして、この装置では、ドレン水Wを回転駆動用モータMと連結した回転ディスク

3へ散布する。室外熱交換器3に飛散されたドレン水は、熱によって蒸発させ外気へ蒸気として処理されるため、ドレン水を特別のパイプ等を用いて排水する必要がない。

以上の実施例では第1図及び第2図に示すように、ドレン水掻上手段7としての回転ディスク7aにて発生する飛散水滴の大きさは、回転ディスク7aの回転数及び回転ディスク7aの水没の深さに依存するようになっている。回転ディスク7aが連続して回転している場合には、水没の深さは、略一定になり、それ程支障がなくなる。

第4図に示されるように、回転ディスク7aの回転数を所定の低速回転数 N_1 に設定すると、ドレン水の揚水量は略最大値になると共に飛散する水滴の粒子径は最大値になる。

他方、回転ディスク7aの回転数を上記回転数の2倍の高速回転数 $2N_1$ に設定すると、揚水量は低くなるが、水滴の粒子径は微粒化して霧化することが判明した。そこで、冷房運転時には後述する駆動モータMを、回転ディスク7aが低速回

7aにより微粒化し、微粒化されたドレン水が室外ユニット1bから仕切壁12に設けた開閉扉15を開いて室内ユニット1a内へ導いて室内送風機13により吹出すようにしている。特に本発明にあっては暖房運転時ドレン水掻上手段7により掻き上げられるドレン水は霧化するに充分に微粒化されることになり、この霧化したドレン水は室内ユニット1aに設けた室内熱交換器2を単に通過させて蒸気化することなく室内へ吹出すので、室内熱交換器2から熱量をとられずに運転でき、かつ暖房時の室内加湿が行える。また、加湿時に上記ドレン水を霧化された状態に微粒化する必要がある場合には、モータ回転数を高めるように回転数変換機構22を動作させて上記のような暖房時の制御を円滑に行なう。

また、冷房時には、上記室内熱交換器2等から生ずるドレン水は室内ユニット1aの底板からドレン水通路8を介して室外ユニット1bのドレン水溜部9へ導かれる。そして、ドレン水は暖房時の半分ほどの回転数で飛散させて室外熱交換器

回転数に設定すべく制御する。また、暖房運転時には駆動モータMを制御して、上記回転ディスク7aを冷房運転時の略2倍の高速回転数に設定して駆動するように構成する。

なお、第5図に示すように、回転ディスク7aは円盤状のディスク71から構成され、その軸芯部には駆動軸を押通される軸孔が設けられていると共に周縁部即ちドレン水Wに水没する部分には溝72が周方向に沿って所定の間隔を隔てて設けられている。これら溝72はドレン水Wの飛散/霧化のどちらの性能も向上させることができる。またその溝72を回転方向に前傾させたり、溝72を半径 R の半円弧状にすると、ドレン水に対する飛散/霧化のどちらの性能もさらに向上させることができる。

また、第6図に示すように、ディスク71を回転軸の一方向に屈曲させて形成することにより、ドレン水を微粒化する機能を高めることができる。

第7図、第8図はドレン水掻上手段7の回転ディスク7aの回転制御装置例を示すものであり、

第7図は回転ディスク7aを駆動するモータとして交流電動モータMaを用いた例を示し、この交流電動モータMaに回転数切換手段(機構)22としての周波数切換器22aを接続したものであり、この切換器22aにより周波数を可変に切換制御して上記回転ディスク7aを暖房運転時には前述した高速回転数に設定して回転駆動させると共に冷房運転時にはその反対に低速回転数に設定する。

第8図は直流モータMbを採用した例を示し、直流モータMbとAC電源6との間に交直変換部32を介して回転数切換手段22として直流電圧切換器22bを接続したものである。この直流電圧切換器22bにより電圧を可変させて上記モータMbを低速あるいは高速に制御するものである。

尚、いずれの回転数切換手段22としての周波数切換器22a及び直流電圧切換器22bにはこれらを制御するための制御部23が接続されている。

次に、本発明の第2の実施例について、第9

図乃至第12図に基づいて説明する。尚、上記第1実施例と同一構成については同一符号を付し、詳しい説明を省略する。第9図に示すように室外ユニット1bにはドレン水溜部9へ暖房運転時に水を補給する水タンク40が設けられると共に、この水タンク40から連結管47を通してドレン水溜部9へ水を補給するための水位制御手段43が設けられている。

水位制御手段43はドレン水が微粒化に要する所定水位であるか否かを検出する水位センサ43aと、ドレン水溜部9のドレン水が加温時に少なくなったときに水タンク40を開放して水41より補給するため、弁44とによって主に構成されている。

従って、暖房運転時に水位センサ43aによりドレン水溜部9内の水位が所定以下になったことを検出し、この水位センサ43aから信号により上記弁44を開放して水タンク40から水41を連結管47を介してドレン水溜部9内に補給する。また、第9図及び第10図に示すように弁44に

は弁制御部46が設けられており、上記水位センサ43aからの信号を受けて弁44を開閉制御するように構成されている。また、弁44は第11図に示すように電磁弁によって構成しても良く、51bは電磁コイルである。

上記ドレン水溜部9に連結する密閉水室44aを形成し、この密閉水室44aと上記連結管47の出口部42とを接続して構成したものである。従って、ドレン水溜部9内の水位が所定以下になると、これに接続される連結管47の入口部の水受部45の水位が下がり、上記弁44が開放して水タンク40から水がドレン水溜部9に自動的に補給されることになる。具体的には上記弁44は第16図に示すように構成されている。図示するように水タンク40の出口部に着脱自在に嵌合する弁座51と、この弁座51に着座する弁体53と、この弁体53を支持する抑え部54と抑え部54と弁体53とに介設されたスプリング52とから主に構成され、水タンク40が上記水受部45に支承されないときにはスプリング52

により弁体53は弁座51上に着座して水タンク40を閉じている。一方、水受部45には弁開放突起56が設けられており、上記水タンク40が水受部45上に載置されると、上記突起56が弁体53を上方に押し上げて開放し、タンク40から水受部45内に水を給水することになる。図中、55は弁44とタンク40との間に設けられたシール用パッキングである。

また、第12図及び第16図は水位制御手段43の変形例を示すものであり、水タンク40の出口部にいわゆる小鳥の水のみ型の弁44を設けると共にこの弁44の下方に連結管47の入口部を拡大した水受部45を形成し且つ第13図、第14図、第15図及び第17図に用いられる水タンク40の実施例を示すものであり、第13図に示すように水タンク40は加温時に、室外ユニット1bに取り付けられるように可搬式に構成され第14図に示すようにケーシング1の上部に設けられた開閉蓋50aを開放することにより室外ユニット1b内に取り付けられる。また第15図に

示すように水タンク40は第13図に示すように成形して室外ユニット1bの仕切壁12に沿ってコンパクトに収納される。水タンク40の上部にはこれを運ぶための取手48がとり付けられている。この可搬式水タンク40には第17図に示す如く水入口49が設けられており、この水入口49からタンク40に水を補給することができる。このように水タンク40に水入口49を設けることにより固定式水タンクとして常時室外ユニット1b内に据付けすることができる。

なお、本実施例においてドレン水中にある塵埃等が室内に供給されないようになっていることは言うまでもない。

そして、特にそのことを視覚によって認識できるようにするため必要に応じてドレン水清浄手段として第18図及び第19図に示すフィルタ部材60を設けることになる。

第18図は、回転ディスク7aの周りに位置されるべくドレン水溜部9内にスポンジの如きフィルタ部材60を設けたもので、第19図に示す

いたフィルタ部材が有効となる。

他方、本発明に係るドレン水掻上手段7で掻き上げられる水の粒径は $0.05 \sim 0.001 \text{mm}$ 程度の(ハ)の領域に属し、暖房運転時即ち、加温時に掻き上げられる水の粒径は、 0.001mm 以下(ホ)の領域に属する。

(発明の効果)

上記のように本発明によれば、冷/暖房時にドレン処理が行なえ、かつ、暖房時にドレン水を機械的に微粒化して霧化し、この霧化したドレン水で加温することができるため、暖房時に室内熱交換器から不要な熱量をとられることなく、室内を加温することができる。

特に請求項2によれば、ドレン水掻上手段のディスク回転数を変化させることにより冷房運転時ドレン水を室外熱交換器へ飛散させることができると共に暖房運転時に加温のため微粒化させることができる。

また、請求項3によれば、加温時にドレン水の予定を補給して連続運転を可能にすることがで

ように回転ディスク7aの周りには所定の間隔を隔てて上記フィルタ部材60を囲繞するようにドレン水溜部9に設けられている。図中、63はディスク7aの駆動軸である。

また、ドレンの清浄方法としては、これらに限定されるものではなく、どのような方法によってもよいことは言うまでもない。

尚、第20図は一般に塵埃がその粒子径(μm)によって水中に浮遊している関係を示したものであり、曲線(イ)は塵埃の粒子径が小さくなれば水中に浮遊乃至浮遊している時間が長くなることを示している。

ところで、室外熱交換器等の間隙から室外ユニット内に侵入してくる塵埃の径は(ロ)の領域即ち $0.5 \sim 0.01 \text{mm}$ 程度であり、ドレン水溜部9の水中には1sec程度沈下してしまうことになる。従って、室外ユニット内に侵入する塵埃は水中に沈下し、掻き上げられる水は清水であって、ドレン水を汚過する必要がないが、水中に水アカ等が発生することがあるので、上記実施例において用

きる。

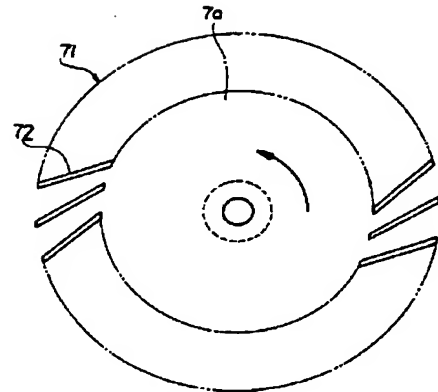
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す概略側断面図、第2図はその概略横断面図、第3図及び第4図は本発明のドレン水掻上手段としての回転ディスクの回転数とドレン水の揚水量及び揚水の粒子径の関係を示すグラフ図、第5図は本発明に用いられる回転ディスクの一実施例を示す平面図、第6図は他の例を示す側断面図、第7図及び第8図は本発明に用いられる回転数変換手段(機構)を示す回路図、第9図は本発明に用いられる水位制御手段の一実施例を示す概略側断面図、第10図、第11図は水位制御手段を構成する弁を示す概略側断面図、第12図は水位制御手段の別の実施例を示す概略側断面図、第16図はその弁機構を示す側断面図、第13図は水位制御手段に用いられる水タンクの一実施例を示す斜視図、第14図は水タンクをケーシング本体に取付けた状態を示す斜視図、第15図は第13図に示した水タンクを空気調和機本体ケーシングに取り付けた状態を示す

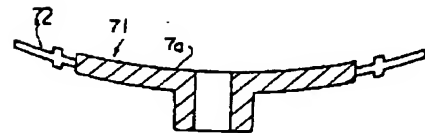
概略横断面図、第17図は他の水タンクの実施例を示す斜視図、第18図は本発明に用いられる水のフィルタ部材を示す一部破断斜視図、第19図はドレン水溜部とフィルタ部材との位置関係を示す一部破断平面図、第20図は水中における塵埃の浮遊沈下関係を示すグラフ図、第21図は従来のヒートポンプ式空調和機の概略横断面図、第22図及び第23図はその電源回路図である。

図中、符号1はヒートポンプ式空調和機、1aは室内ユニット、1bは室外ユニット、2は室内熱交換器、3は室外熱交換器、7はドレン水搬上手段、7aは回転ディスク、9はドレン水溜部、12は仕切壁、15は開閉扉、Ma、Mbは電動モータ、22は回転数切換手段、40は水タンク、43は水制御手段である。

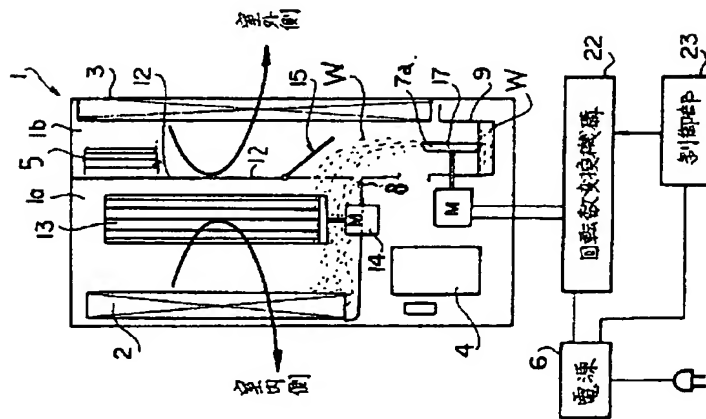
代理人弁理士 明 近 憲 佑
同 宇 治 弘



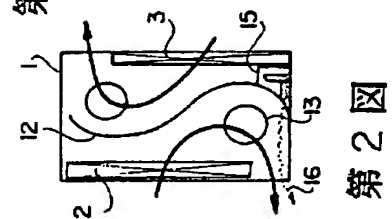
第5図



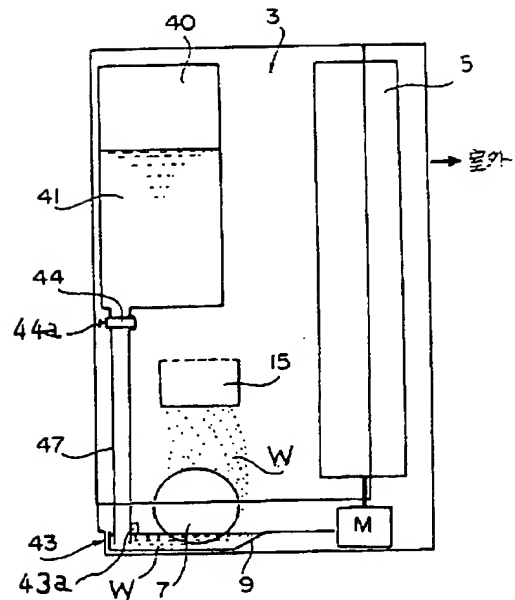
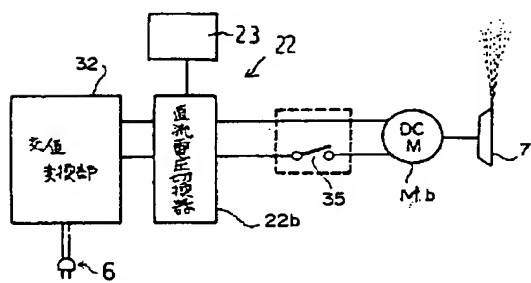
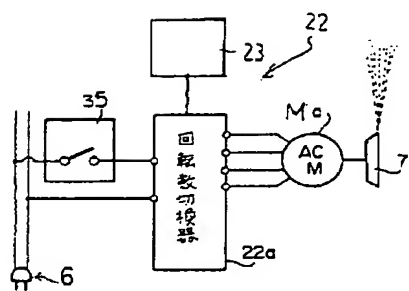
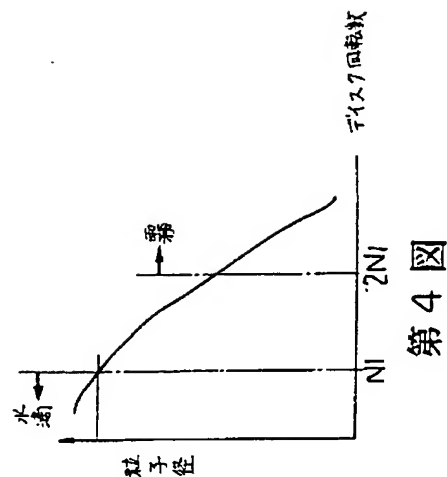
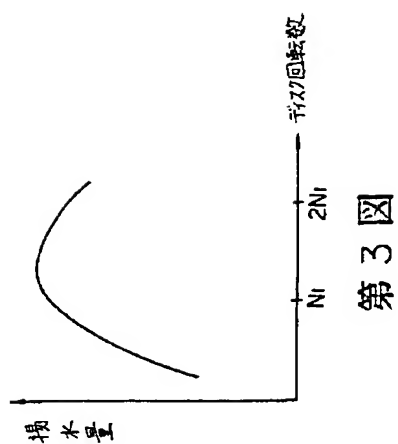
第6図

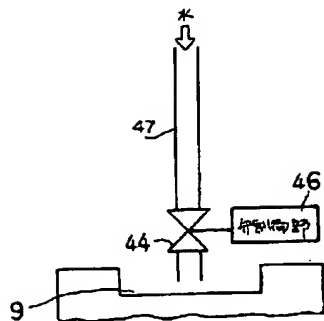


第1図

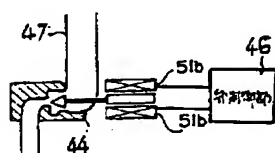


第2図

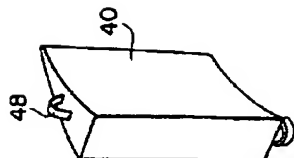




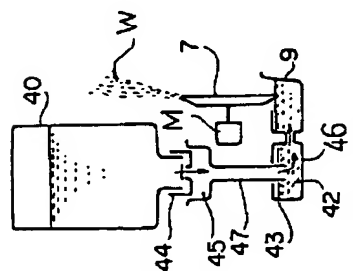
第10図



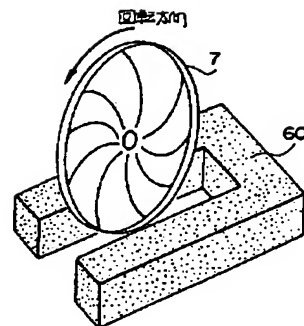
第11図



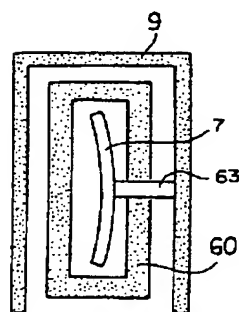
第13図



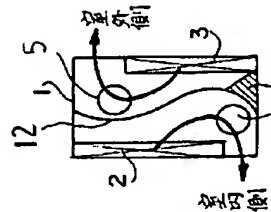
第12図



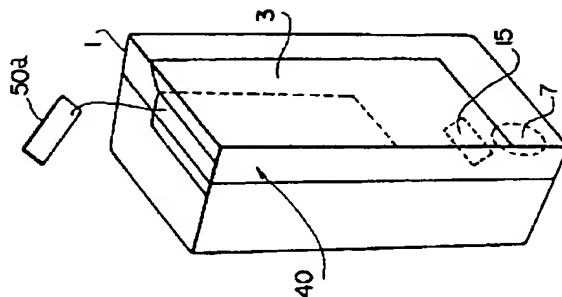
第18図



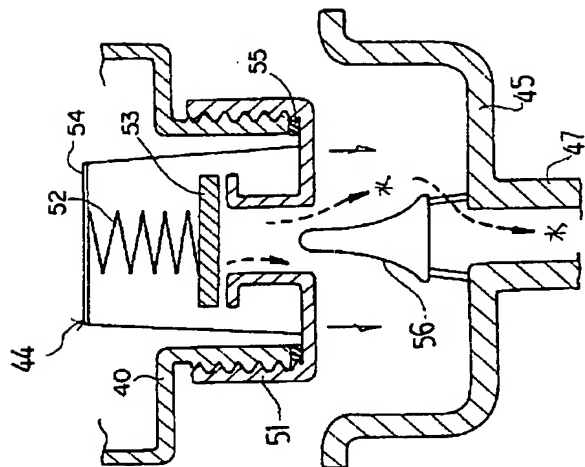
第19図



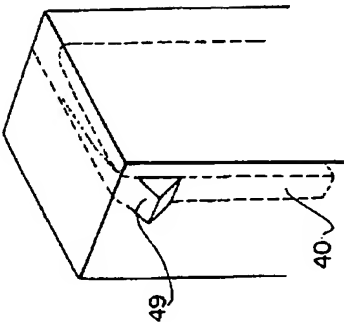
第15図



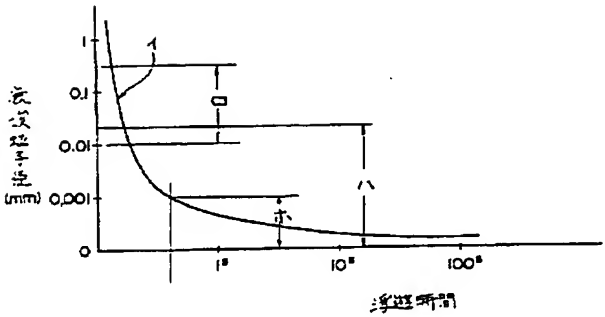
第14図



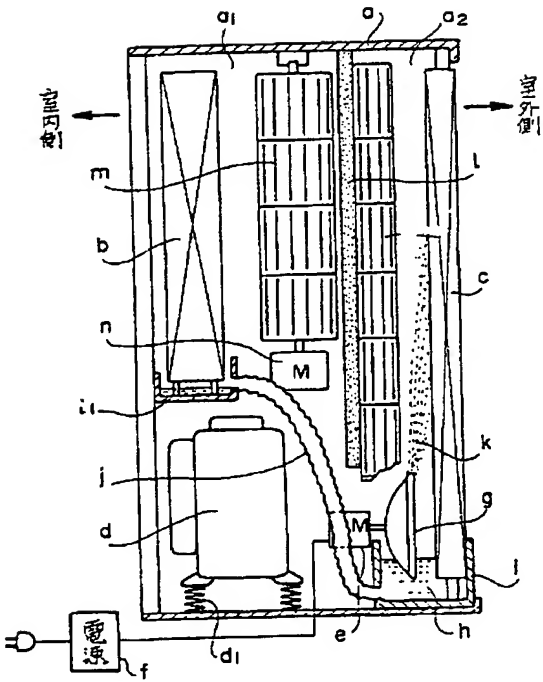
第16図



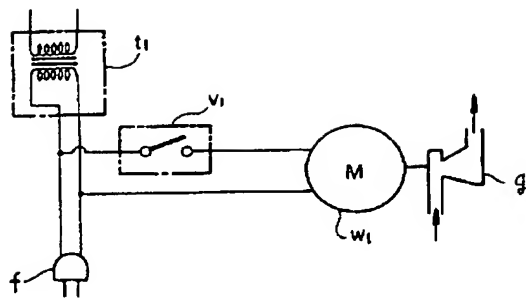
第17図



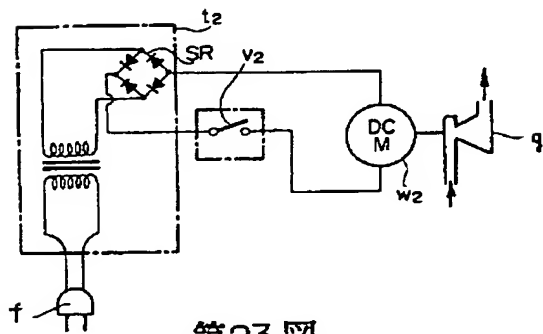
第20図



第21図



第22 図



第23 図